

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

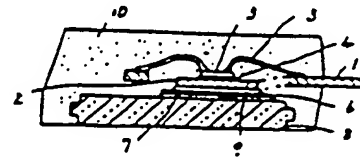
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

⑭ 誌別記号

⑮ 庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑯ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の頁 1 (全3頁)

⑰ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑱ 特 願 昭62-37850

⑲ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑳ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

㉒ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのペッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボン配が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂膜フィルム23に接着剤25を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したチープ27を図3図ロに示す自融方式によってマウントする。このチープ27は巻取りリール29ならびに供給リール28に巻取られ、図4のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は地線分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基板上の回路から電源が必要な場合にはテープ22に予備電線によるメタライズ配線や金属層の貼付によって電線と接続、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気地線性とを両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31の距離を短くして高熱放散性を確保しようとする。この距離に充填する封止樹脂層34に空隙が発生して電気地線性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地線物からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で熱えると熱抵抗が低く、従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な地線物及び密封封止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取巻してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の地線物を介して両方を、密着通り状態で封止することによって、熱放散性に優れかつボンディングの少ない密封封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の地線物を介して得られる密封封止型半導体装置に熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる効果を基に完成したもので、従来の技術欄に説明した第2図の密封封止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な低減を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を説明するが、従来の技術欄と重複する記載は省略するが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密着に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3をペースト35をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に接続する電線とリードフレームの外装リード配線とを金属層5によって接続して電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属腐蝕によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に封止する半導体素子3を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を塗布し、ここにセラミック板6を積せて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト層9を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を貼付した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約100μmとし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては石炭地線物所にかえてガラス地線物も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この被膜としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/co sec であるが、熱伝導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

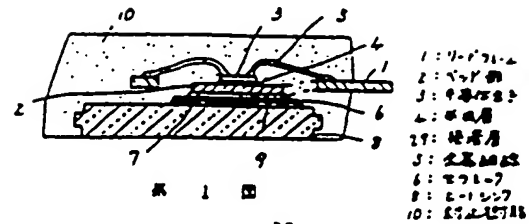
#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱面付被膜封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止被膜を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

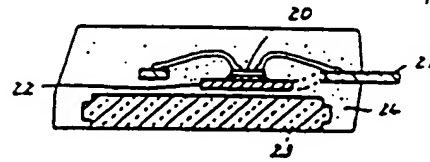
#### 4. 実施の態様の説明

第1図は本発明に係る放熱面付被膜封止型半導体装置の装置を示す断面図、第2図は従来装置の断面図、第3図イ～ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

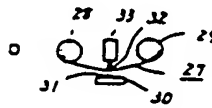
代理人 弁理士 井上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図